

**DESAIN RANTAI PASOK PRODUK UNGGULAN  
AGROINDUSTRI PISANG DI CIANJUR, JAWA BARAT**

***A SUPPLY CHAIN DESIGN FOR PRODUCT OF BANANA AGRO-INDUSTRY  
IN CIANJUR, WEST JAVA***

**Dede Rukmayadi<sup>1)\*</sup> dan Taufik Djatna<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Industri - Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal  
Jl. Raya Al Kamal No. 2, Kedoya, Jakarta Barat 11520  
Email: rukmayadi2005@yahoo.com

<sup>2)</sup>Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor

**ABSTRACT**

*Banana is one of the profitable commercial horticulture and has a very large market share, both global and domestic markets. This paper discusses a design of supply chain system agro-industry bananas with a case study in Cianjur, West Java. The product of banana processed that are reviewed include: moist "sale" banana, dried "sale" banana and banana chips. The stages of research as follows : (1) Determine a superior product using the method of Brown-Gibson; (2) Designing superior products that meet the banana agro-industry customer satisfaction with the AHP-QFD methods; (3) Select supplier sand determine the amount of raw material supply distribution using AHP-Goal Programming. The results of this study were the most superior products of banana agro-industry products was the dried "sale" bananas; results of consumer product design was concerned with taste, attractive packaging and affordable price; and the amount of raw material supply could be fulfilled as much as 10,000 kg per week with a supply cost of Rp1,985,425.*

*Keywords: supply chains, Brown-Gibson, AHP, QFD, Goal Programming*

**ABSTRAK**

Pisang merupakan salah satu komoditas hortikultura komersial yang menguntungkan dan memiliki pangsa pasar yang sangat luas, baik pasar global maupun pasar domestik. Dalam makalah ini akan dibahas desain sistem rantai pasok agroindustri pisang dengan studi kasus di Cianjur, Jawa Barat. Produk olahan pisang yang dikaji terdiri dari: sale pisang basah, sale pisang kering dan keripik pisang. Tahapan penelitian adalah sebagai berikut : (1) Menentukan produk unggulan agroindustri pisang menggunakan metoda Brown-Gibson, (2) Merancang produk unggulan agroindustri pisang yang memenuhi kepuasan konsumen dengan metoda AHP – QFD; (3) Memilih pemasok dan menentukan jumlah distribusi pasokan bahan baku menggunakan AHP – Goal Programming. Dari penelitian ini diperoleh bahwa produk agroindustri pisang yang paling unggul adalah produk sale pisang kering. Hasil desain produk ternyata konsumen mementingkan rasa, kemasan yang menarik dan harga yang terjangkau. Jumlah pasokan bahan baku dapat terpenuhi dari daerah Cianjur sebanyak 10.000 kg per minggu dengan biaya pasokan sebesar Rp 1.985.425.

Kata kunci: rantai pasok, Brown-Gibson, AHP, QFD, Goal Programming

**PENDAHULUAN**

Komoditas hortikultura merupakan komoditas potensial yang memiliki nilai ekonomi dan permintaan pasar yang tinggi. Penguatan inovasi hortikultura sangat penting, terutama dalam menghadapi produk hortikultura impor yang telah menginfiltrasi pasar domestik dalam sepuluh tahun terakhir (Ristek, 2012).

Pisang merupakan salah satu komoditas hortikultura komersial yang menguntungkan karena mudah dipelihara, dapat diusahakan di berbagai ekosistem dan dapat dipanen sepanjang tahun, memiliki berbagai macam varietas, mengandung nilai gizi tinggi dan dapat digunakan dalam berbagai ragam penggunaan, sebagai buah segar maupun olahan, memiliki pangsa pasar yang sangat luas, baik pasar global maupun pasar domestik.

Di samping untuk konsumsi segar, beberapa kultivar pisang di daerah Cianjur, Jawa Barat juga dimanfaatkan sebagai bahan baku agroindustri olahan pisang seperti sale pisang, keripik, ledre, getuk jus, puree, sale, jam, dan pisang goreng/bakar. Kabupaten Cianjur merupakan salah satu kabupaten penghasil pisang di Jawa Barat. Selama 10 tahun terakhir daerah tersebut dapat menghasilkan pisang dari berbagai varietas rata-rata lebih dari 70.000 ton per tahun (Sidik, 2010). Beberapa varietas/jenis pisang yang banyak dipelihara antara lain pisang mas, pisang muli, pisang nangka, pisang lumut, pisang ambon, pisang raja bulu dan pisang tanduk. Tingginya keragaman ini juga dapat memberikan peluang untuk dapat memanfaatkan dan memilih jenis pisang komersial yang dibutuhkan konsumen.

\*Penulis untuk korespondensi

Karena beragamnya jenis pisang unggul di Cianjur, maka diperlukan pemilihan bahan baku (pisang) berdasarkan pada berbagai aspek dan pertimbangan yang baik. Hal ini juga menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kualitas produk olahan pisang yang bisa memberi kepuasan kepada konsumen selain metoda/cara pengolahan yang tepat. Agroindustri pengolahan pisang di Indonesia, khususnya di Cianjur sebenarnya sudah mengalami kemajuan yang cukup pesat sehingga mampu memasok pasar domestik dan bahkan sudah mulai menjadi pengekspor. Namun, terbatasnya daya serap pasar domestik dan persaingan pasar yang semakin ketat, kesinambungan industri pengolahan pisang masih kurang lancar. Pasokan bahan baku pisang juga sering menjadi kendala dalam proses pengolahan agroindustri pisang.

Selain itu, kemajuan teknologi informasi serta meningkatnya persaingan dalam dunia industri telah memberikan banyak alternatif bagi konsumen dalam memilih produk, akibatnya tuntutan konsumen menjadi lebih tinggi. Konsumen menuntut antara lain: pelayanan yang lebih cepat, kualitas yang lebih baik, serta harga yang lebih murah (Arkeman dan Dharma, 2009).

Agar komoditas pisang dapat tetap bersaing di pasar domestik maupun internasional dibutuhkan efisiensi dan efektifitas dalam pengelolaan rantai pasokan. Produk pisang dari produsen (petani) hingga ke pengguna akhir (konsumen) akan melalui berbagai tahapan dan proses yang melibatkan suatu mata rantai yang saling ketergantungan yang dikelola dalam suatu pengelolaan rantai pasokan. Pelaku rantai pasokan dari produsen ke konsumen antara lain terdiri dari petani, pedagang perantara, pedagang pengumpul/besar, *supplier*, pengecer dan konsumen sebagai mata rantai akhir.

Menurut Chopra dan Meindl (2007) dan Pujawan (2005) rantai pasok merupakan suatu jaringan yang terdiri atas beberapa perusahaan (meliputi pemasok, pabrik, distributor dan retailer) yang bekerjasama dan terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam memenuhi permintaan pelanggan, dimana perusahaan tersebut melakukan fungsi pengadaan material, proses transformasi material menjadi produk setengah jadi dan produk jadi, serta distribusi produk jadi tersebut hingga ke konsumen/pengguna akhir.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji “Desain Rantai Pasok Produk Unggulan Agroindustri Pisang di Cianjur, Jawa Barat”.

## METODE PENELITIAN

### Kerangka Pemikiran

Sistem pasokan bahan baku dalam agroindustri pisang merupakan salah satu faktor yang penting untuk menjaga kelangsungan proses pengolahan agroindustri pisang. Sistem pasokan ini merupakan integrasi kegiatan dari pengadaan pasokan bahan baku (pisang) sampai menjadi

berbagai produk olahan yang didistribusikan ke konsumen. Sistem pasokan ini melibatkan beberapa pihak yang memiliki keterkaitan.

Model rantai pasokan didesain agar terjadi integrasi yang sinergis antara petani pemasok pisang dan agroindustri pisang yang diusahakan secara terpadu. Kontribusi peran masing-masing pelaku dalam rantai pasokan juga merupakan hal yang menarik untuk dikaji sehingga dapat mendorong upaya pengusahaan pasokan bahan baku yang berkelanjutan dan agroindustri pisang yang mampu memenuhi kebutuhan konsumen untuk pasar domestik maupun pasar ekspor.

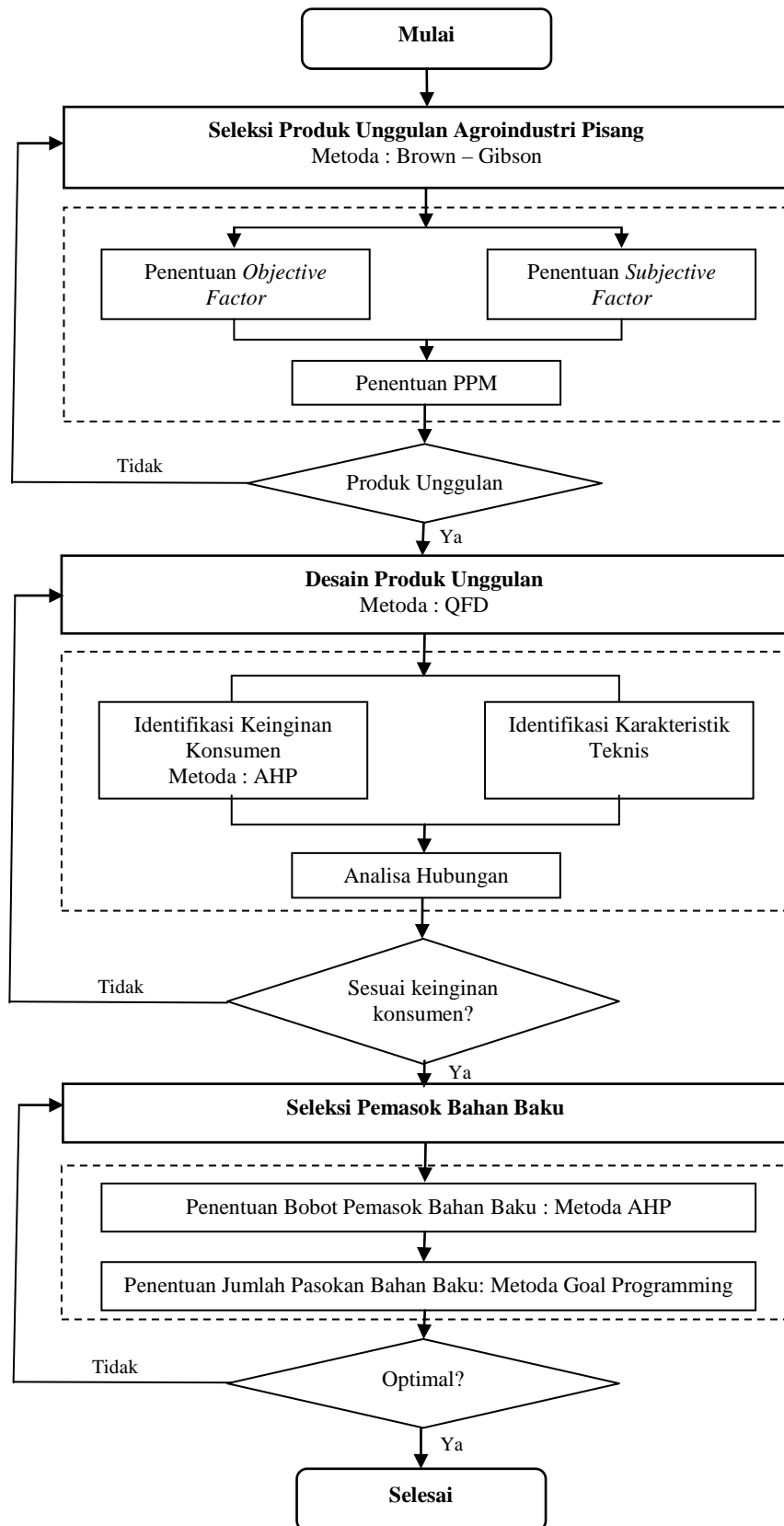
Pengembangan agroindustri pisang akan memberi manfaat yang besar dalam mempersiapkan produk unggulan berbasis pisang yang memiliki keunggulan kompetitif, sehingga dalam penelitian ini akan dikaji “Desain Sistem Rantai Pasok Produk Unggulan Agroindustri Pisang di Cianjur, Jawa Barat” dengan tahapan penelitian selengkapnya disajikan pada Gambar 1 yang meliputi:

1. Memilih produk unggulan agroindustri pisang.
2. Merancang desain produk unggulan agroindustri pisang yang sesuai dengan keinginan konsumen.
3. Memilih pemasok dan menentukan jumlah pasokan dari masing-masing pemasok terpilih.

### Formulasi Permasalahan

Pada dasarnya permasalahan dalam pengembangan agroindustri pisang ini adalah :

1. Cianjur salah satu negara penghasil pisang terbesar di Jawa Barat, namun tanaman pisang tersebut belum dimanfaatkan secara optimal.
2. Pisang merupakan komoditas yang bisa menghasilkan aneka macam produk yang bermanfaat bagi kehidupan masyarakat, sehingga harus dipilih produk apa yang paling unggul untuk dikembangkan sehingga akan lebih menguntungkan semua pihak yang terkait.
3. Sumber daya yang dimiliki dalam pengembangan agroindustri pisang terbatas, sehingga diperlukan adanya skala prioritas agar diperoleh hasil yang optimum dari setiap penggunaan sumber daya.
4. Rendahnya daya saing produk agroindustri pisang dalam pemasaran, sebagai salah satu akibat kelemahan pengembangan agroindustri pisang di Cianjur, Jawa Barat.
5. Saat ini, pisang dikirim dari pemasok ke produsen dengan alat transportasi mobil minibus. Setelah ditransformasikan menjadi produk maka selanjutnya produk tersebut dikirim ke berbagai daerah pemasaran seperti Cianjur, Puncak, Bogor, dan Sukabumi. Pengiriman produk umumnya dilakukan melalui distributor. Kelemahan utama yang terjadi antara lain pemenuhan bahan baku industri olahan pisang masih belum terkelola dengan optimal sehingga sering terjadi kekurangan bahan baku karena terlambatnya pasokan bahan baku dari pemasok.



Gambar 1. Kerangka penelitian desain rantai pasok produk unggulan agroindustri pisang

## Tata Laksana

Dalam kegiatan penelitian ini tahapan kerja akan dilakukan dua tahap yaitu pengumpulan dan pengolahan data. Pengumpulan dan pengolahan data dilakukan dengan metoda studi pustaka dan survei lapangan. Survei lapangan ditujukan untuk memperoleh data primer dan untuk memverifikasi model. Survei dilakukan dengan observasi, wawancara, dan pengisian kuesioner terhadap beberapa praktisi pisang di Kampung Sinar Mulya, Desa Cihaur, Kecamatan Cibeber, Kabupaten Jawa Barat. Pengumpulan data dilakukan pada kurun waktu bulan Oktober sampai dengan September 2011.

Pengumpulan dan pengolahan data dilakukan untuk menentukan produk unggulan agroindustri pisang, merancang produk unggulan agroindustri pisang dan menentukan pemasok serta menentukan jumlah pasokan bahan baku (pisang) untuk membuat produk unggulan agroindustri pisang.

### Pemilihan Produk Unggulan Agroindustri Pisang

Pemilihan (seleksi) produk unggulan dilakukan terhadap produk-produk yang berbasis pisang dilakukan dengan menggunakan metoda Brown Gibson. Sebenarnya metode Brown-Gibson dikembangkan dari hasil pemikiran Brown dan Gibson, Buffa dan Sarin yang mengusulkan sebuah model lokasi fasilitas untuk masalah lokasi multidimensi berdasarkan faktor-faktor kritis, faktor-faktor objektif dan faktor subjektif. Begitu pula Fortenberry dan Mitra yang menyajikan sebuah model untuk masalah lokasi-alokasi dengan mempertimbangkan faktor kualitatif dan kuantitatif (Kaboli *et al.*, 2007).

Namun, dalam penelitian ini metoda tersebut akan diaplikasikan dalam pemilihan produk unggulan agroindustri pisang di Cianjur, Jawa Barat. Alternatif produk agroindustri pisang yang akan diperhitungkan dalam pemilihan produk unggulan adalah:

1. Sale pisang basah ( $P_1$ )
2. Sale pisang kering ( $P_2$ )
3. Keripik pisang ( $P_3$ )

Dalam penentuan faktor objektif dipertimbangkan faktor-faktor sebagai berikut:

1. Biaya bahan baku utama
2. Biaya pengolahan
3. Biaya pengemasan
4. Biaya produk tidak laku dijual

Formula yang digunakan pada tahapan ini adalah :

$$OF_i = \left[ C_i \sum \frac{1}{C_i} \right]^{-1}$$

Dimana :

$OF_i$  = Objective Factor Produk ke-i

$C_i$  = Total biaya produk ke-i

Sedangkan untuk menentukan faktor subjektif digunakan analisis faktor, dimana analisis ini membantu mereduksi beberapa jenis variabel dan mengubahnya menjadi faktor-faktor yang lebih kompleks. Tahapan dilakukan dengan membuat struktur hirarki dengan tujuan/fokus yang ingin dicapai yaitu produk unggulan, kriteria yang dipertimbangkan dan alternatif produk pada level paling bawah. Faktor yang dipertimbangkan dalam tahap ini adalah :

1. Tingkat kesesuaian dengan bahan baku ( $w_1$ )
2. Umur simpan produk ( $w_2$ )
3. Nilai tambah ( $w_3$ )
4. Kemudahan dalam pengolahan ( $w_4$ )
5. Mutu produk ( $w_5$ )
6. Kontinuitas bahan baku ( $w_6$ )
7. Pangsa pasar ( $w_7$ ).

Setelah didapatkan faktor subjektif lebih kompleks, maka digunakan cara perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) untuk menentukan tingkat kepentingan antar faktor subjektif tersebut.

Selanjutnya dilakukan pembobotan terhadap kriteria ( $w_i$ ) dengan menggunakan teknik komparasi berpasangan yang dilakukan dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan langsung kepada responden yang terlibat dalam pengembangan agroindustri pisang. Penilaian berpasangan dilakukan dengan ketentuan berikut:

1. Bila kriteria 1 lebih penting daripada kriteria 2 maka nilainya (1,0)
2. Bila kriteria 2 lebih penting daripada kriteria 1 maka nilainya (0,1)
3. Bila kriteria 1 sama pentingnya dengan kriteria 2 maka nilainya (1,1)

Penghitungan selanjutnya untuk nilai setiap alternatif produk ( $P_{in}$ ) pada setiap kriteria dengan cara penilaian sama seperti dalam penilaian kriteria.

Produk unggulan diperoleh dengan memilih total nilai tertinggi  $SF_i$  yang diperoleh dari setiap alternatif produk yang ada. Formula yang digunakan adalah :

$$SF_i = w_1.P_{i1} + w_2.P_{i2} + \dots + w_n.P_{in}$$

Hasil dari perhitungan *pairwise comparison* adalah terpilihnya urutan prioritas faktor subjektif.

Hasil dari perhitungan performansi faktor objektif dan performansi faktor subjektif untuk setiap alternatif produk unggulan akan diperoleh nilai *Product Preference Measure* (PPM). Penghitungan nilai PPM (*Product Preference Measure*) dengan menggunakan formula :

$$PPM_i = k[OF_i] + [1 - k] SF_i$$

Dimana : k = Bobot Objective Factor

Selanjutnya produk unggulan dipilih terhadap produk yang memiliki nilai PPM terbesar.

### Desain Produk Unggulan Agroindustri Pisang

Salah satu metode untuk mengetahui keinginan konsumen dalam desain produk adalah QFD (*Quality Function Deployment*). QFD adalah suatu alat desain yang berorientasi pada keinginan pelanggan, diciptakan untuk memudahkan dalam pengembangan produk baru yang lebih baik dan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan. Aplikasinya terdapat pada berbagai bidang dan telah diadopsi sebagai alat *concurrent engineering* untuk menghemat biaya produksi dan waktu (Tseng dan Torng, 2011).

Selanjutnya Gaspersz (2008) mendefinisikan QFD sebagai suatu proses atau mekanisme terstruktur untuk menentukan kebutuhan pelanggan dan menerjemahkan kebutuhan-kebutuhan itu ke dalam kebutuhan teknis yang relevan, dimana masing-masing area fungsional dan level organisasi dapat mengerti dan bertindak.

Dalam metodologi QFD terdiri dari empat perancangan matrik, yaitu: Matrik perencanaan produk adalah matrik pertama, yang dikenal sebagai House of Quality (HOQ) dan memetakan daftar prioritas kebutuhan pelanggan untuk sebuah persyaratan desain yang sesuai. HOQ memberikan peringkat prioritas dari persyaratan desain. Matriks kedua dari QFD adalah matrik perakitan/ bagian penyebaran yang memetakan prioritas persyaratan desain yang diperoleh dari HOQ dengan karakteristik *critical part*. Matrik ketiga adalah matrik perencanaan proses dan matrik yang keempat adalah matrik perencanaan produksi [Cristiano et al. dalam Prasad et al. 2011 ].

### Penentuan Bobot Pemasok Menggunakan Metoda AHP

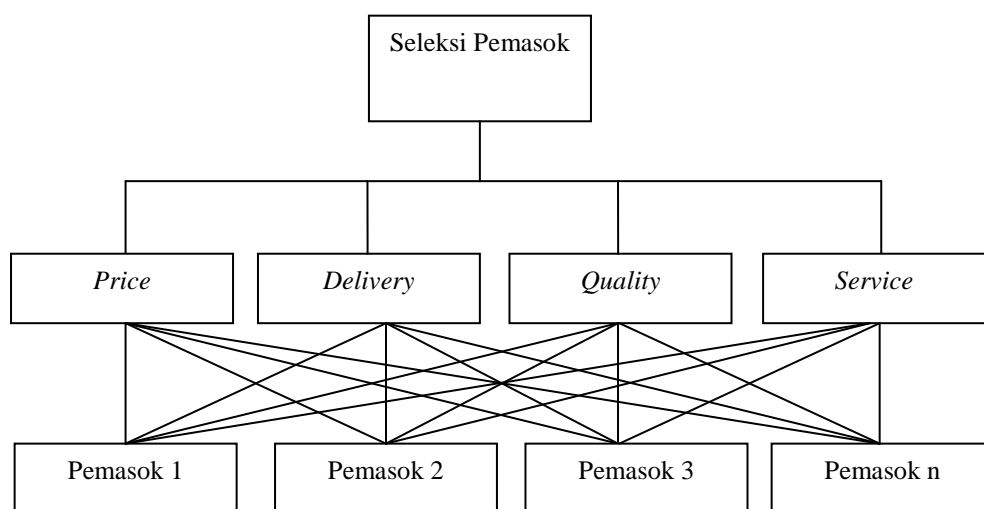
Prinsip kerja AHP adalah penyederhanaan suatu persoalan kompleks yang tidak terstruktur,

strategik, dan dinamik menjadi sebuah bagian-bagian dan tertata dalam suatu hirarki (Marimin dan Maghfiroh, 2010). Menurut Saaty (2008) untuk membuat suatu keputusan dengan cara yang terorganisir dalam menghasilkan prioritas perlu menguraikan keputusan menjadi langkah-langkah berikut :

1. Definisikan masalah dan tentukan jenis pengetahuan yang dicari.
2. Struktur hirarki keputusan dari level atas dengan tujuan keputusan tersebut, tujuan dari perspektif yang luas, melalui level menengah (kriteria yang tergantung pada elemen berikutnya) ke level terendah (yang biasanya adalah satu set alternatif).
3. Buatlah sebuah set matrik perbandingan berpasangan. Setiap elemen di level atas digunakan untuk membandingkan unsur-unsur langsung di level bawahnya.
4. Gunakan prioritas yang diperoleh dari perbandingan untuk mempertimbangkan prioritas di level bawah. Lakukan ini untuk setiap elemen. Lalu untuk setiap elemen pada level di bawahnya, tambahkan nilai-nilai bobot dan dapatkan prioritas keseluruhan atau prioritas global.
5. Lanjutkan proses pembobotan dengan menambahkan sampai prioritas terakhir dari alternatif di level paling bawah. Struktur hirarki penentuan bobot pemasok disajikan pada Gambar 2.

### Penentuan Jumlah Pasokan Menggunakan Metoda Goal Programming

Menurut Yu dan Luo (2009) goal programming adalah masalah pemrograman dengan beberapa tujuan, di mana ada urutan prioritas antara tujuan.



Gambar 2. Struktur hirarki penentuan nilai bobot pemasok

Selanjutnya dalam penelitian ini tahapan dilakukan dengan merancang model yang disusun dalam penentuan jumlah pasokan yang terdiri dari :

- a. Fungsi tujuan memaksimumkan jumlah pasokan. Sasaran memaksimumkan jumlah isi pasokan adalah:

$$\sum X_i + d_i^- + d_i^+ = S_i$$

Dimana :

$X_i$  = jumlah bahan baku<sub>i</sub> yang dipasok

$S_i$  = tingkat pasokan bahan baku<sub>i</sub>

$d_i^-$  = nilai penyimpangan di bawah  $P_i$

$d_i^+$  = nilai penyimpangan di atas  $P_i$

Perusahaan ingin memenuhi jumlah pasokan, maka fungsi tujuannya adalah meminimalkan angka penyimpangan negatif ( $d_i^-$ ) sebagaimana ditunjukkan oleh persamaan fungsi tujuan sebagai berikut:

$$\text{Min } Z = d_i^-$$

- b. Fungsi tujuan meminimumkan biaya pasokan bahan baku. Sasaran meminimalkan biaya pasokan bahan baku diuraikan sebagai berikut:

$$\text{Min } Z = \sum c_i X_i$$

Dimana :

$c_i$  = biaya pasokan bahan baku pemasok ke- $i$ .

Perusahaan ingin meminimalkan biaya pasokan bahan baku, maka fungsi tujuannya adalah meminimalkan angka penyimpangan positif ( $d_i^+$ ) sebagaimana ditunjukkan oleh persamaan fungsi tujuan sebagai berikut:

$$\text{Min } Z = d_b^+$$

- c. Fungsi tujuan bobot Performansi Pemasok Menggunakan Metoda AHP. Fungsi tujuan dari bobot pemasok:

$$\sum w_i X_i = 1$$

Fungsi tujuan untuk masing-masing alternatif pemasok pada tiap kriteria diperoleh model sebagai berikut:

$X_i$  = jumlah bahan baku<sub>i</sub> yang dipasok

$$\sum a_{ij} X_i = K_i.$$

Nilai  $K_i$  diperoleh dari hasil penjumlahan 3 bobot terbesar pada setiap kriteria berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan AHP (Badri, 2000).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Seleksi Produk Unggulan Agroindustri Pisang

#### Penilaian Objective Factor

Perhitungan *objective factor* dalam seleksi produk unggulan agroindustri pisang disajikan pada Tabel 1 dan 2. Tabel 1 menunjukkan perhitungan biaya pengelolaan agroindustri pisang yang dipertimbangkan dalam Faktor Obyektif, antara lain: biaya bahan baku utama (pisang mentah), biaya pengangkutan dan pengolahan, biaya pengemasan dan biaya kerugian produk yang tidak laku terjual. Selanjutnya dihitung nilai  $1/C_i$  untuk setiap alternatif produk yang akan diseleksi menjadi produk unggulan. Berdasarkan hasil pengolahan data pada Tabel 2 diperoleh hasil bahwa produk Sale Basah merupakan produk unggulan berdasarkan pertimbangan faktor obyektif karena memiliki nilai  $OF_i$  terbesar dibanding produk lainnya.

Tabel 1. Data biaya pengolahan agroindustri pisang ( $C_i$ ) dalam Rp/kg

No	Alternatif Produk	Biaya Bahan Baku Utama (Rp/kg)	Biaya Pengangkutan + Pengolahan (Rp/kg)	Biaya Pengemasan (Rp/kg)	Biaya Produk Tidak Laku Terjual (Rp/kg)	Total $C_i$ (Rp/kg)	$1/C_i$
1	Sale Basah ( $P_1$ )	2.000	2.030	700	2.700	7.430	0,00013
2	Sale Kering ( $P_2$ )	1.000	6.980	700	160	8.840	0,00011
3	Kripik Pisang ( $P_3$ )	1.000	5.370	700	1.200	8.270	0,00012
						$\sum 1/C_i$	0,00037

Tabel 2. Perhitungan  $OF_i$

No.	Alternatif Produk	$C_i$	$\sum 1/C_i$	$OF_i$
1	Sale Basah	Rp 7.430	0,00037	<b>0,365</b>
2	Sale Kering	Rp 8.840	0,00037	0,307
3	Kripik Pisang	Rp 8.270	0,00037	0,328
			Jumlah	1,000

Sale pisang basah memiliki nilai skor  $OF_i$  tertinggi karena biaya pengolahannya lebih kecil dibandingkan produk olahan pisang lainnya. Walaupun sebenarnya sale pisang basah ini menggunakan bahan baku (pisang) dengan kualitas terbaik dimana harga pisang per kg –nya pun cukup mahal dibandingkan produk lainnya. Selain itu, sale pisang basah ini juga tidak memiliki pangsa pasar sebaik sale pisang kering sehingga produk yang tidak laku di pasaran cukup banyak sehingga biaya produk yang tidak laku terjualnya pun cukup tinggi.

### Penilaian Subjective Faktor

Tahapan yang dilakukan dalam perhitungan *subjective factor* dapat dijelaskan sebagai berikut:

#### Perbandingan Antar Kriteria

Berdasarkan hasil perhitungan penilaian bobot kriteria diperoleh hasil seperti yang disajikan pada Tabel 3. Pada Tabel 3 menunjukkan hasil penilaian perbandingan berpasangan antar kriteria dan antar alternatif berdasarkan masing-masing kriteria menggunakan metoda Brown Gibson. Dari hasil perhitungan Tabel 3 menunjukkan bahwa kriteria  $w_1$  (tingkat kesesuaian dengan bahan baku) memiliki bobot 0, artinya kriteria ini tidak memiliki pengaruh terhadap seleksi produk unggulan agroindustri pisang. Karena semua produk olahan menggunakan bahan baku utama yang sama yaitu pisang. Sedangkan kriteria yang paling penting dalam seleksi produk unggulan agroindustri pisang adalah kriteria  $w_7$  (pangsa pasar). Pasar sangat penting karena akan berpengaruh terhadap keuntungan hasil penjualan secara finansial.

#### Perbandingan Antar Alternatif

Dalam tahap ini dilakukan penilaian perbandingan berpasangan setiap alternatif produk agroindustri pisang berdasarkan kriteria yang dipertimbangkan.

Setelah perbandingan antar kriteria dan perbandingan antar alternatif dilakukan, maka selanjutnya dilakukan perhitungan untuk menentukan nilai *Subjective Factor* seperti yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Hasil penilaian bobot kriteria dan alternatif

No.	Alternatif Produk	$w_1$	$w_2$	$w_3$	$w_4$	$w_5$	$w_6$	$w_7$
		0,00000	0,13043	0,08696	0,21739	0,08696	0,21739	0,26087
1	Sale Basah	0,50000	0,00000	0,33333	0,00000	0,66667	0,00000	0,33333
2	Sale Kering	0,25000	0,50000	0,00000	0,33333	0,33333	0,50000	0,66667
3	Keripik Pisang	0,25000	0,50000	0,66667	0,66667	0,00000	0,50000	0,00000

Tabel 4. Hasil penilaian  $SF_i$

No.	Alternatif Produk	$SF_i$
1	Sale Basah	0,174
2	<b>Sale Kering</b>	<b>0,449</b>
3	Keripik Pisang	0,377

Berdasarkan perhitungan  $SF_i$  pada Tabel 4 diperoleh hasil bahwa produk sale kering terpilih menjadi produk unggulan karena memiliki skor  $SF_i$  tertinggi (0,44928) dibandingkan produk lainnya. Sale pisang kering memiliki keunggulan yang signifikan pada kriteria pasar karena sale pisang kering ini memiliki pangsa pasar yang lebih baik dibandingkan produk lainnya.

Selanjutnya tahap terakhir dalam seleksi produk unggulan ini adalah menentukan nilai  $PPM_i$  (*Product Preference Measurement*).

#### Penentuan $PPM_i$

Perhitungan nilai  $PPM_i$  dilakukan dengan asumsi bahwa  $SF_i$  tiga kali lebih penting dibandingkan dengan  $OF_i$  ( $k=0,25$ ), berdasarkan perhitungan diperoleh hasil seperti yang disajikan pada Tabel 5.

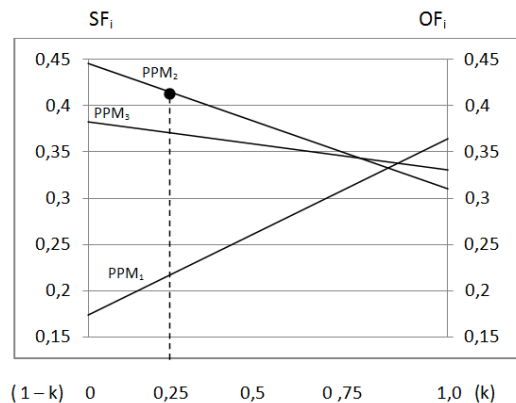
Tabel 5. Penentuan PPM untuk setiap alternatif produk

Alternatif Produk	k	$OF_i$	1- k	$SF_i$	$PPM_i$
Sale Basah	0,25	0,365	0,75	0,174	0,222
Sale Kering	0,25	0,307	0,75	0,449	0,414
Kripik	0,25	0,328	0,75	0,377	0,365

Berdasarkan perhitungan PPM di Tabel 5 diperoleh hasil bahwa secara agregat produk sale kering terpilih menjadi produk unggulan agroindustri pisang karena memiliki nilai PPM tertinggi (0,414). Dengan demikian dalam tahap berikutnya akan dilakukan desain produk sale kering yang sesuai dengan keinginan konsumen menggunakan metoda QFD.

### Analisa Sensitivitas

Dari evaluasi yang telah dilakukan diperoleh hasil bahwa berdasarkan metoda Brown–Gibson produk unggulan yang terpilih adalah “sale pisang kering (goreng)” karena memiliki nilai PPM paling tinggi. Selanjutnya dilakukan analisa sensitivitas seperti yang disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. PPM seleksi produk unggulan agroindustri pisang

Dari Gambar 3 terlihat bahwa pengaruh faktor obyektif dan subyektif mempengaruhi pengambilan keputusan produk unggulan terbaik. Bila faktor obyektif lebih dominan atau faktor subyektif diabaikan ( $k=1$ ) maka hasil pemilihan produk unggulan yang terbaik berubah menjadi sale pisang basah. Jadi sensitivitas terhadap keputusan yang diambil akan sangat ditentukan oleh nilai “ $k$ ”.

### Desain Produk Sale Pisang Kering Menggunakan Metoda QFD

Desain produk sale pisang kering yang sesuai dengan keinginan konsumen dilakukan melalui tahapan berikut:

#### Identifikasi Keinginan Konsumen

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan terhadap konsumen sale pisang maka diperoleh hasil penilaian perbandingan berpasangan faktor-faktor yang diinginkan konsumen dalam sale pisang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil penilaian perbandingan berpasangan kriteria yang diinginkan konsumen

Kriteria	Bobot	Ranking	Konversi
Rasa	0,19	1	6
Warna	0,06	5	2
Aroma	0,13	3	4
Bentuk	0,13	3	4
Kemasan	0,17	2	5
Harga	0,17	2	5
Daya Tahan	0,05	6	1
Kebersihan	0,09	4	3

Tabel 6 menunjukkan beberapa atribut produk yang diinginkan konsumen yang harus diketahui pengelola agroindustri sale pisang. Dengan mengetahui kebutuhan dan keinginan konsumen inilah maka pengelola agroindustri sale pisang dapat merencanakan pembuatan produk yang berkualitas sesuai dengan karakteristik teknis yang ada. Dari Tabel 6 terlihat bahwa konsumen sangat mementingkan rasa dari produk sale pisang dengan bobot 0,19.

### Desain Rumah Mutu Agroindustri Pisang Sale Kering

Berdasarkan keinginan konsumen, serta peningkatan kepuasan konsumen terhadap produk agroindustri sale pisang yang dihasilkan maka diperlukan analisa hubungan keinginan konsumen dengan karakteristik teknis dari proses pengolahan yang dilakukan agroindustri sale pisang sehingga proses pengolahan dapat memenuhi keinginan konsumen seperti ditunjukkan dalam rumah mutu yang disajikan pada Gambar 4.

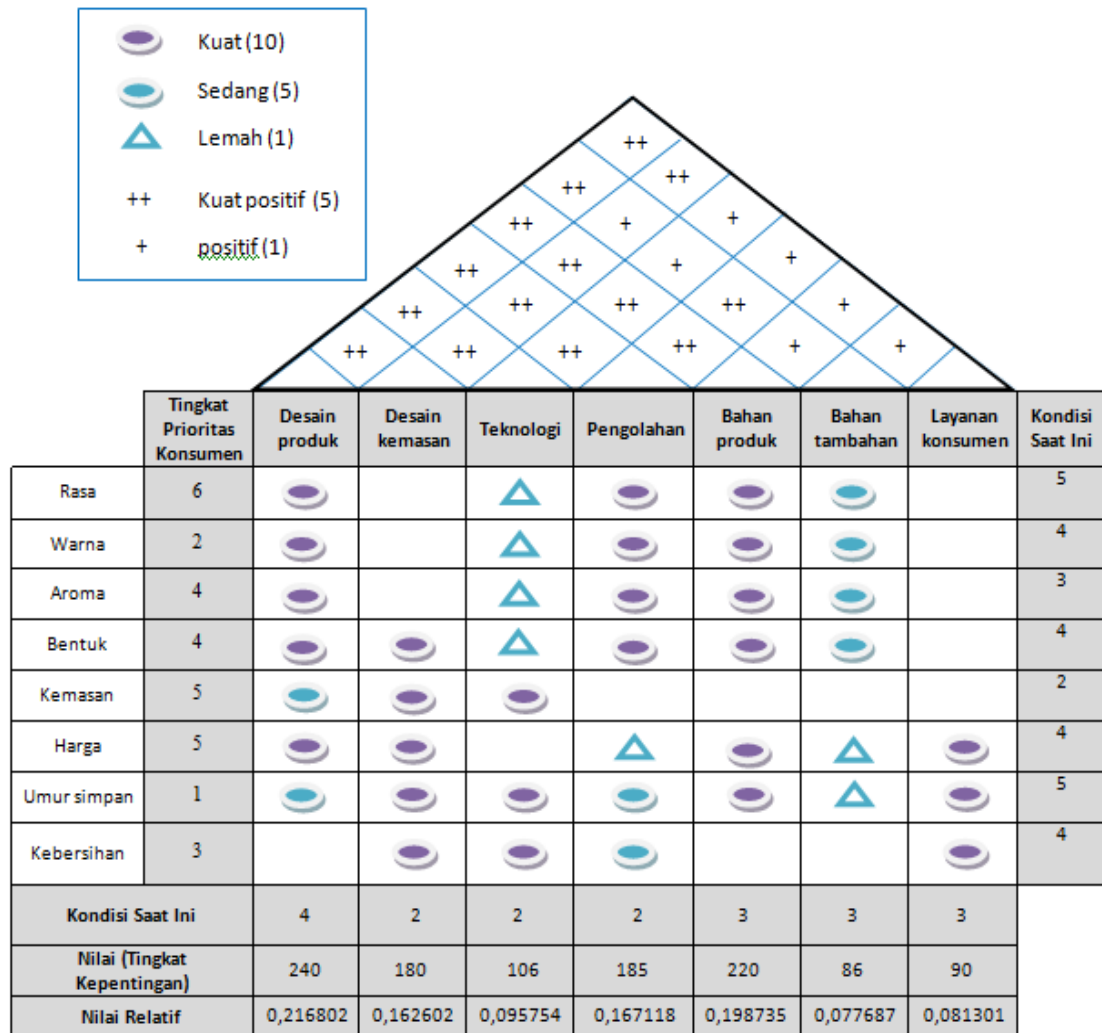
Dari Gambar 4 dapat dijelaskan bahwa pada matrik WHAT dilakukan survei untuk memperoleh apa yang diinginkan konsumen. Proses QFD membutuhkan data konsumen yang dinyatakan sebagai atribut-atribut dari produk sale pisang. Tiap atribut mempunyai data numerik yang berkaitan dengan kepentingan relatif atribut bagi konsumen dan tingkat performansi kepuasan konsumen dari produk sale pisang yang dibuat berdasarkan atribut tadi.

Dari submatrik WHAT's yang dikumpulkan, diketahui bahwa produk sale pisang yang diinginkan konsumen adalah dari segi : rasa, kemasan yang menarik dan harga terjangkau. Saat ini agroindustri sale pisang kering Cianjur, Jawa Barat masih memiliki kelebihan dalam hal rasa dan umur simpan, sedangkan kelemahan yang utama adalah kemasan yang masih sederhana.

Sementara itu pada matriks HOW's, Ditentukan kondisi saat ini dari karakteristik teknis dalam rangka menghasilkan produk agroindustri pisang yang sesuai dengan keinginan konsumen. Berdasarkan hasil survei dan studi literature karakteristik teknis yang dimiliki agroindustri pisang di Cianjur saat ini adalah: desain produk, desain kemasan, teknologi, pengolahan, bahan tambahan dan layanan konsumen.

Selanjutnya berdasarkan perhitungan karakteristik teknis yang memiliki tingkat kepentingan tinggi adalah desain produk sale pisang kering dan kualitas bahan baku pisang. Kondisi karakteristik teknis yang dapat dipenuhi saat ini adalah dalam hal desain produk, sedangkan yang masih kurang adalah desain kemasan, teknologi dan pengolahan.





Gambar 4. Rumah mutu produk agroindustri pisang unggulan (sale pisang kering)

#### Seleksi Pemasok Bahan Baku Agroindustri Sale Pisang Kering

##### Penentuan Bobot Performansi Pemasok Menggunakan Metoda AHP

Hasil penilaian bobot performansi bobot pemasok bahan baku dengan menggunakan metoda AHP disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Bobot performansi pemasok bahan baku

Pe-masok	Price 0,363	Delivery 0,173	Quality 0,363	Service 0,102	Bobot
1	0,088	0,099	0,319	0,298	0,195
2	0,088	0,161	0,110	0,158	0,116
3	<b>0,413</b>	<b>0,416</b>	<b>0,069</b>	<b>0,089</b>	<b>0,256</b>
4	0,257	0,062	0,319	0,298	0,250
5	0,154	0,262	0,184	0,158	0,184

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metoda AHP pada Tabel 7 diperoleh hasil bahwa pemasok 3 memiliki bobot performansi tertinggi (0,256) berdasarkan kriteria harga (*Price*), ketepatan waktu pengiriman (*delivery*), kualitas

bahan baku (*Quality*) dan pelayanan yang diberikan (*Service*).

##### Penentuan Jumlah Distribusi Pasokan Bahan Baku

*Goal programming* memiliki beberapa tujuan dengan trade-off, dalam kebanyakan kasus, semua tujuan ini tidak dapat direalisasikan pada saat yang sama. Dengan demikian, goal programming bertujuan untuk meminimalkan deviasi antara target sasaran dan hasil aktual mempertimbangkan prioritas. Fungsi tujuan dari model goal programming dinyatakan dalam hal penyimpangan dari tujuan yang diinginkan dan penyimpangan dari tujuan yang tidak diinginkan (Cohon, 2004).

Dalam penentuan jumlah pasokan bahan baku pisang ditentukan:

- Fungsi tujuan memaksimalkan jumlah pasokan: Sasaran memaksimalkan volume jumlah pasokan seperti yang sudah dibahas sebelumnya adalah:

$$X_i + d_i^- + d_i^+ = S_i$$

Sasaran pemenuhan jumlah pasokan bahan baku ini tercermin dalam persamaan kendala yang dapat diuraikan sebagai berikut:

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + d_c^- - d_c^+ = 10000$$

$$X_1 \leq 4000$$

$$X_2 \leq 3500$$

$$X_3 \leq 2000$$

$$X_4 \leq 2500$$

$$X_5 \leq 2500$$

Persamaan fungsi tujuannya adalah:

$$\text{Min } Z = d_c^-$$

- b. Fungsi tujuan meminimumkan biaya pasokan bahan baku:

Sasaran meminimumkan biaya pasokan bahan baku adalah:

$$\text{Min } Z = \sum c_i X_i$$

Sasaran pemenuhan minimasi biaya pasokan bahan baku ini tercermin dalam persamaan kendala yang dapat diuraikan sebagai berikut:

$$1.50X_1 + 1.45X_2 + 1.35X_3 + 1.40X_4 + 1.45X_5 + d_b^- - d_b^+ = 2.000.000$$

Persamaan fungsi tujuannya adalah:

$$\text{Min } Z = d_b^+$$

Persamaan yang terkait dengan sumber daya keterbatasan juga dapat dirumuskan sebagai kendala sistem. Salah satu kendala tujuannya diperlukan untuk memastikan bahwa nilai bobot tertinggi yang diperoleh dari analisis AHP akan dipilih. Tujuan kendala tersebut akan berusaha untuk memaksimalkan bobot dengan memilih nilai prioritas tertinggi:

$$0,195X_1 + 0,116X_2 + 0,256X_3 + 0,250X_4 + 0,184X_5 + d_p^- - d_p^+ = 1$$

$$0,088X_1 + 0,088X_2 + 0,413X_3 + 0,257X_4 + 0,154X_5 + d_{k1}^- - d_{k1}^+ = 0,824$$

Nilai 0,824 diperoleh dari hasil penjumlahan 3 bobot terbesar pada kriteria:  $0,413 + 0,257 + 0,154 = 0,824$  (Badri, 2000). Begitu pula untuk perhitungan pada criteria lainnya.

$$0,099X_1 + 0,161X_2 + 0,416X_3 + 0,062X_4 + 0,262X_5 + d_{k2}^- - d_{k2}^+ = 0,839$$

$$0,319X_1 + 0,110X_2 + 0,069X_3 + 0,319X_4 + 0,184X_5 + d_{k3}^- - d_{k3}^+ = 0,821$$

$$0,298X_1 + 0,158X_2 + 0,089X_3 + 0,298X_4 + 0,158X_5 + d_{k4}^- - d_{k4}^+ = 0,753$$

- c. Fungsi tujuan untuk meminimumkan keseluruhan penyimpangan dalam setiap tujuan kendala

Konsep dasar dari *goal programming* adalah untuk mengubah objektif dari masalah menjadi *goal* dengan menghubungkan level aspirasi atau target untuk setiap objektif. Dengan demikian fokus dari *goal programming* adalah

meminimumkan deviasi (Papandreou dan Shang, 2008).

Hambatan tujuan mencakup sumber daya kendala keterbatasan serta pemasok diinginkan:

$$\text{Min } Z = P_1 (d_c^- + d_b^-) + P_2 d_p^- + P_3 (0,363d_{k1}^- + 0,173d_{k2}^- + 0,363d_{k3}^- + 0,102d_{k4}^-)$$

Kemudian dilakukan pembobotan terhadap besarnya bobot prioritas (P) menggunakan metoda AHP dengan hasil sebagai berikut :  $P_1 = 0,3$ ;  $P_2 = 0,6$  dan  $P_3 = 0,1$ , Sehingga diperoleh model fungsi tujuan:

$$\text{Min } Z = 0,3 (d_c^- + d_b^-) + 0,6d_p^- + 0,1 (0,363d_{k1}^- + 0,173d_{k2}^- + 0,363d_{k3}^- + 0,102d_{k4}^-)$$

Hasil pengolahan data selengkapnya menggunakan *software* LINDO diperoleh hasil seperti yang disajikan pada Tabel 8 dan 9. Tabel 8 menunjukkan bahwa jumlah pasokan bahan baku pisang dari pemasok 1 = 4.000 kg, pemasok 2= 3.500 kg dan pemasok 4=2.500 kg, dan tidak ada pasokan bahan baku dari pemasok 3 dan 4.

Sedangkan pada Tabel 9 menunjukkan hasil pencapaian dari masing-masing goal (tujuan). Untuk *goal* 1 sudah dapat memaksimalkan seluruh kapasitas pasokan bahan baku yang tersedia yaitu sebesar 10.000 kg. Untuk *goal* 2 tercapai biaya pasokan bahan yang minimal sebesar Rp. 1.985.425 dan lebih kecil dari sasaran biaya yang tersedia. Sedangkan untuk *goal* 3 diperoleh hasil penyimpangan dalam setiap tujuan kendala yang minimal sesuai antara target dan pencapaian

Tabel 8. Hasil pengolahan data penentuan jumlah pasokan

Variabel Keputusan		Nilai
$X_1$	=	4.000
$X_2$	=	3.500
$X_3$	=	0
$X_4$	=	2.500
$X_5$	=	0

Tabel 9. Hasil pencapaian goal

Pencapaian Goal	Penggunaan	Tersedia	Slack
Goal 1	10.000 kg	10.000 kg	0
Goal 2	Rp 1.985.425	Rp. 2.000.000	Rp 14.575
Goal 3	Target	Pencapaian	
Price	0,824	0,824	0
Delivery	0,839	0,839	0
Quality	0,821	0,821	0
Service	0,753	0,753	0

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan maka dalam melakukan Desain Rantai Pasok Produk Unggulan

Agroindustri pisang di Cianjur, Jawa Barat dapat disimpulkan bahwa produk agroindustri pisang yang paling unggul adalah produk sale pisang kering.

Hasil desain produk sale pisang kering yang diinginkan konsumen adalah dari segi rasa, kemasan yang menarik dan harga terjangkau. Kelebihan yang dimiliki saat ini dalam hal rasa dan umur simpan, sedangkan kelemahan yang utama adalah kemasan yang masih sederhana. Berdasarkan perhitungan karakteristik teknis yang memiliki tingkat kepentingan tinggi adalah desain produk sale pisang kering dan kualitas bahan baku pisang. Kondisi karakteristik teknis yang dapat dipenuhi saat ini adalah dalam hal desain produk, sedangkan yang masih kurang adalah desain kemasan, teknologi dan pengolahan.

Di Cianjur jumlah pasokan bahan baku yang dapat dipenuhi sebanyak 10.000 kg per minggu dengan biaya pasokan sebesar Rp. 1.985.425. Bahan baku yang dipasok berasal dari : Pemasok 1 = 4.000 kg, Pemasok 2 = 3.500 kg dan pemasok 4 = 2.500 kg.

#### Saran

Untuk meningkatkan produktivitas dan profitabilitas yang tinggi dalam pengelolaan agroindustri pisang, maka hasil penelitian ini dapat diterapkan sebagai salah satu acuan bagi pihak-pihak yang terkait dalam pengelolaan agroindustri pisang khususnya di Cianjur, Jawa Barat sehingga dapat tercapai efisiensi penggunaan biaya, efektifitas dalam pencapaian output baik dari segi kualitas maupun waktu.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini, khususnya Ihsan Herdiansyah, Encang Sasmita dan Mang Ujang praktisi agroindustri pisang di Cianjur Jawa Barat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ristek. 2012. Ristek Mendukung Penguatan Inovasi Hortikultura. <http://www.ristek.go.id>. [13 Juli 2012].
- Arkeman Y dan Dharma RA. 2009. Sistem Penunjang Keputusan Cerdas untuk Mengelola Rantai Pasokan pada Agroindustri Hortikultura. *J. Tek. Ind. Pert.* 19 (3): 152-163.
- Badri MA. 2001. A combined AHP - GP model for quality control systems. *Int J Product Econ.* 72 (2001): 27 – 40.
- Chopra S dan Meindl P. 2007. *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operations*, 3<sup>rd</sup> Ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Cohon JL. 2004. Multi Objective Programming and Planning, Dover, Mineola, NY.
- Gaspersz V. 2008. Total Quality Management untuk Praktisi Bisnis dan Industri. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Kaboli A, Aryanezhad MB, Shahanaghi K, Tavakkoli-Moghaddam RT. 2007. A Holistic Approach Based On MCDM For Solving Location Problems. *IJE Trans.* 20 (3): 251-262.
- Marimin dan Maghfiroh N. 2010. *Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan Dalam Manajemen Rantai Pasok*. Bogor : IPB Press.
- Papandreou V dan Shang Z. 2008. Multi Kriteria Optimation Approach for the Design of sustainable Utility System. *J Comp Chem Eng.* (32): 1589-1602.
- Prasad KGD, Subbaiah KV, dan Rao KN. 2011. Cost Engineering With QFD: A Mathematical Model. *Int J Quality Res UDK- 657.478 5* (1): 33 – 37.
- Pujawan IN. 2005. *Supply Chain Management*. Surabaya: Gunawidya.
- Saaty TL. 2008. Decision making with the analytic hierarchy process. *Int. J. Services Sci.* 1 (1): 83 – 98.
- Sidik. 2010. Prospek Agribisnis Pisang di Kabupaten Cianjur. <http://www.abdulsidik.com/2010/05/prospek-agribisnis-pisang-di-kabupaten.html> [15 Februari 2011].
- Tseng CC dan Torng CC. 2011. Prioritization Determination of Project Tasks in QFD Process Using Design Structure Matrix. *J Quality* 18 (2 ): 137 – 154.
- Yu X dan Luo C. 2009. An Improved Graph Method for Linear Goal Programming. *J Math Res.* 1 (1): 31 – 34.